

**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

А.Л. Толстик

Регистрационный № УД – 460 /уч.



**ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОМОРФОЛОГИЯ**

**Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине для специальности**

**1-31 02 03 Космоаэрокартография**

2015 г.

Учебная программа составлена в соответствии с образовательным стандартом высшего образования 1-31 02 03 и учебным планом G 31-149/уч.


**СОСТАВИТЕЛЬ:**

С.И. Кузьмин, доцент кафедры общего землеведения и гидрометеорологии Белорусского государственного университета, кандидат географических наук, доцент

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой общего землеведения и гидрометеорологии БГУ  
(протокол № 1 от 27.08.2015 года)

Учебно-методической комиссией  
географического факультета БГУ  
(протокол № 1 от 01 сентября 2015 г.)



## I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рельеф земной поверхности, возникший и развивающийся на границе литосферы и внешних подвижных геосфер, играет основополагающую роль в формировании пространственной неоднородности ландшафтов и во многом предопределяет характер освоения, особенности хозяйственного использования территории, а также оказывает существенное влияние на условия жизнедеятельности человека.

Непосредственно изучение рельефа как результата взаимодействия эндогенных и экзогенных процессов и закономерностей его формирования, изучение роли земной поверхности в процессе ее развития во взаимосвязи с компонентами природной среды осуществляются в рамках университетской дисциплины «геоморфология».

В отличие от классической учебной дисциплины «Геоморфология», предмет «Инженерная геоморфология», базирующийся на концептуальных положениях общетеоретического курса, направлен на рассмотрение вопросов практического использования знаний о рельефе в процессе хозяйственной деятельности человека, включая и рассмотрение вопросов антропогенного влияния на преобразование дневной поверхности, развития современных геоморфологических процессов, формирования техноформ и охраны рельефа. При этом, основной акцент в «инженерной геоморфологии» делается на анализе исследований рельефа местности при строительстве, поиске полезных ископаемых, сооружению объектов гидроэнергетики, землеустройстве и ведении сельского хозяйства, равно как и на геоморфологической оценке развития нежелательных последствий хозяйственного освоения территорий.

**Цель изучения** дисциплины заключается в формировании у студентов теоретических знаний об использовании геоморфологической информации и геоморфологических методов исследований при решении задач, связанных с интересами народного хозяйства страны в области сооружения инженерных объектов различного назначения, их эффективного строительства и последующей эксплуатации.

**В задачи** дисциплины входит:

- формирование у обучающихся представлений о современном состоянии и научной концепции инженерной геоморфологии;
- ознакомление студентов с методами инженерно-геоморфологического анализа, геоморфологического картографирования для различных инженерных целей; приемами и способами оценки параметров рельефа при проведении комплексной оценки условий местности при проведении инженерных изысканий;
- формирование у учащихся знаний о нормативном и индикационном подходах к инженерной оценке рельефа для анализа направленности и интенсивности антропогенной трансформации рельефа;
- ознакомление студентов с основными инженерно-геоморфологическими проблемами, возникающими при решении задач в области сооружения

инженерных объектов различного назначения, а также с подходами и методами их решения;

- формирование у обучающихся умений и навыков проведения инженерно-геоморфологических изысканий.

Изучение курса «Инженерная геоморфология» базируется на предварительном усвоении обучающимися учебного материала по следующим основным дисциплинам: «Геоморфология», «Почвоведение», «Геология» и «Гидрология».

В результате усвоения дисциплины «Инженерная геоморфология» обучающийся должен **знать**:

- современное состояние развития инженерной геоморфологии, включая основные направления; методологию и методы инженерной геоморфологии;
- социально-экономические (хозяйственные) функции рельефа; существующие прикладные геоморфологические проблемы и методические подходы к их решению;
- основные закономерности, определяющие взаимодействие инженерных сооружений различного типа, элементов рельефа и природной среды в целом; специфику инженерно-геоморфологических исследований при работе с разными объектами хозяйственной инфраструктуры в различных геоморфологических условиях;
- принципы и методические приемы проведения инженерных геоморфологических исследований и специализированного (прикладного) геоморфологического картографирования;
- нормативные документы, регламентирующие учет и оценку рельефа в хозяйственных целях.

После успешного усвоения курса студенты должны **уметь**:

- использовать знания изученных закономерностей для оценки рельефа в целях инженерного освоения территорий;
- разрабатывать и реализовывать программы прикладных геоморфологических исследований, направленных на решение конкретных хозяйственных задач;
- планировать инженерно-геоморфологические исследования для конкретных типов объектов в разных геоморфологических условиях;
- обобщать знания о взаимодействии рельефа и инженерных сооружений; анализировать возможность (целесообразность) инженерного освоения конкретных территорий, прогнозировать последствия изменений рельефа и природной среды в результате организации инженерных сооружений.
- составлять специализированные (прикладные) геоморфологические карты для проектирования и эксплуатации разного рода инженерных сооружений;
- выполнять прогноз развития рельефа территорий при ее инженерном освоении и разрабатывать практические рекомендации по эффективному использованию условий рельефа местности в инженерных целях;
- применять геоморфологические методы при поиске и разведке различных видов полезных ископаемых;

- выполнять стоимостные оценки земельных угодий с учетом геоморфологических показателей территории.

Прослушав курс «Инженерная геоморфология» студент должен **владеть**:

- методологией и методикой оценок устойчивости и пригодности рельефа территорий для инженерного освоения и внедрения их в практическую сферу;
- геоморфологическими методами поиска и разведки полезных ископаемых;
- навыками сопряженного анализа различных тематических карт и данных геолого-геоморфологических исследований для целей инженерной геоморфологии.

Учебный курс «Инженерная геоморфология» относится к курсу по выбору согласно учебному плану G 31-149/уч, преподается студентам дневного отделения географического факультета, обучающимся на 3 курсе по специальности 1-31 02 03 Космоаэрокартография. Общее количество часов, отведенных на данную дисциплину, составляет 108 часов, из них 52 аудиторных, в т. ч. 36 часов – лекции; 16 – семинарские занятия. Итоговый контроль знаний рекомендуется осуществлять в форме зачета.

## II. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

N п/п	Название разделов и тем	Всего аудиторных часов	в том числе	
			лекции	семинарские
1.	Введение в инженерную геоморфологию	2	2	-
2.	Методы инженерно-геоморфологического анализа и этапы исследований	2	2	-
3.	Рельеф и свойства горных пород	4	2	2
4	Оценка динамики рельефа в инженерно-геоморфологических целях	2	2	-
5	Анализ условий рельефа при поиске полезных ископаемых	6	4	2
6	Функционально-технологический (нормативный) подход к инженерной оценке рельефа	2	2	-
7	Инженерно-геоморфологические исследования при проектировании и эксплуатации точечных и площадных инженерных объектов	6	4	2
8	Учет рельефа при землеустройстве и оценки качества и стоимости земель, ведении земельного кадастра	6	4	2
9	Геоморфологические аспекты развития малой энергетики	4	2	2
10	Геоморфологические аспекты судоходства	2	2	-
11	Инженерная геоморфология берегов водоемов	2	2	-
12	Геоморфологические исследования для целей портостроения и эксплуатации портов; укрепления берегов; методы берегоукрепления	4	2	2
13	Береговая зона водоемов и хозяйственная деятельность человека	4	2	2
14	Градостроительство. Учет фактора рельефа при разработке градостроительных планов. Экологическая геоморфология. Охрана рельефа	4	2	2
15	Нормативные документы, регламентирующие требования по оценке и учету рельефа в хозяйственных целях	2	2	-
Итого		52	36	16

### **Тема 1. Введение в инженерную геоморфологию**

Место инженерной геоморфологии в системе фундаментальных и прикладных наук о Земле. Цель и задачи инженерно-геоморфологических исследований. Современное состояние и научная концепция инженерной геоморфологии. Современные задачи и направления инженерной геоморфологии. Инженерно-функциональный (нормативный) и индикационный подход в инженерной геоморфологии.

### **Тема 2. Методы инженерно-геоморфологического анализа и этапы исследования**

Методы инженерно-геоморфологического анализа и геоморфологическое картографирование. Этапы исследования: состав геоморфологических работ на подготовительном, полевом и камеральном этапах стадий разработки предпроектной и проектной документации проекта строительства, в период последующей эксплуатации объекта, специфика геоморфологических исследований.

Основные принципы инженерно-геоморфологического районирования. Использование тематических геоморфологических карт при инженерных изысканиях.

Основные проблемы инженерной геоморфологии и методические подходы их решения.

### **Тема 3. Рельеф и свойства горных пород**

Рельеф и образование рыхлых отложений. Свойства пород терригенно-питающих провинций и рельеф. Рельеф и рыхлые отложения (гранулометрический состав рыхлых отложений, минералогический и химический состав, структура и текстура отложений, пористость и трещиноватость пород, гидрофильные свойства рыхлых отложений, теплофизические свойства пород разного происхождения, физико-химические свойства пород различного состава). Возможность геоморфологической индикации свойств пород при проектировании строительства.

### **Тема 4. Оценка динамики рельефа в инженерно-геоморфологических целях**

Основные аспекты инженерно-геоморфологической оценки динамики рельефа. Рельеф и геологические структуры. Рельеф и эндогенные процессы. Рельеф и экзогенные процессы. Рельеф и катастрофические процессы. Геоморфологические системы. Морфодинамический прогноз.

### **Тема 5 Анализ условий рельефа при поиске полезных ископаемых**

Общие представления о полезных ископаемых. Понятия «полезные ископаемые», «проявление», «месторождение», «бассейн (полезных ископаемых)». Поиск и разведка полезных ископаемых. Понятия «запасы», «содержание» полезного компонента. Классификации полезных ископаемых.

Рудные (коренные) источники металлоносных ископаемых. Геолого-геоморфологические условия залегания рудных месторождений (для разных металлов).

Оценка денудационного среза как метод выявления участков, перспективных на рудные и/или россыпные месторождения металлов. Геоморфологические признаки залегания рудных источников.

Россыпные месторождения металлов. Понятие «россыпь». Классификации россыпей. Геоморфологические условия формирования и залегания россыпей. Горизонтальное и вертикальное распределение полезного компонента в россыпях. Балансовые и забалансовые контуры россыпей.

Добыча россыпных ископаемых. Методические основы геоморфологических исследований при поисках россыпей (шлиховое опробование, морфоструктурный анализ, оценка денудационного среза, разведочное бурение, реконструкция истории развития рельефа и россыпеобразования).

Геоморфологические исследования при поисках горючих полезных ископаемых. Геолого-геоморфологические условия формирования и залегания месторождений каустобиолитов (горючих полезных ископаемых). Угле-, нефте- и газо-материнские породы. Геоморфологические условия и механизмы формирования торфа, сапропелей, сапропелитовых илов. Формирование бурых углей, лигнитов и каменных углей, горючих сланцев. Типы угленосных формаций (и их примеры). Поиск и разведка торфа, углей, лигнитов. Формирование залежей и месторождений нефти, горючего газа, газоконденсата. Миграция нефти и газа и их коллекторы («ловушки»). Геоморфологические признаки нефте-газоносных тектонических структур и других типов «ловушек». Основные регионы углеводородных месторождений

Геоморфологические исследования при поисках иных нерудных полезных ископаемых. Нерудные полезные ископаемые, их типы. Геолого-геоморфологические условия формирования и залегания нерудных полезных ископаемых (стройматериалы, сырье для химической и пищевой промышленности, драгоценные и поделочные камни и др.). Принципы поиска и разведки нерудных ископаемых разных типов. Основные регионы добычи нерудных ископаемых в Республике Беларусь. Проблема рекультивации земель в областях добычи.

## **Тема 6. Функционально-технологический (нормативный) подход к инженерной оценке рельефа**

Основания для выбора оценок. Главные стратегии в использовании рельефа. Анализ рельефа при нормативно-технологическом подходе в его оценке. Точечные инженерные объекты. Сооружения водоснабжения и канализационные сооружения и рельеф. Транспортные средства и рельеф. Рельеф территории и выбор строительных площадок для промышленных предприятий и населенных пунктов. Рельеф и малая энергетика. Рельеф и мелиорация. Рельеф и рекультивация нарушенных земель.



## **Тема 7. Инженерно-геоморфологические исследования при проектировании и эксплуатации точечных и площадных инженерных объектов**

Точечные инженерные объекты. Транспортные средства и рельеф. Рельеф территории и выбор строительных площадок для промышленных предприятий и населенных пунктов. Сооружения водоснабжения и канализационные сооружения и рельеф.

Принципы выбора оптимальной трассы для трубопроводов и других типов магистралей. Взаимовлияние рельефа и трубопроводов. Геоморфологические показатели, отслеживаемые на стадии эксплуатации действующих трубопроводов. Главные нефте- и газопроводы в Республике Беларусь и геоморфологические условия их проложения.

## **Тема 8. Учет рельефа при землеустройстве и оценки качества и стоимости земель, ведении земельного кадастра**

Фактор рельефа и землеустройство. Учет рельефа при бонитировке земель. Геоморфологические характеристики, влияющие на качество и стоимость земель (стоимостные коэффициенты для земельных угодий в зависимости от геоморфологических условий и функционального назначения земель). Геоморфологические подходы при оценке качества и стоимости земель.

Оценка устойчивости рельефа по результатам стационарных наблюдений, балльных оценок, методу лимитирующих геоморфологических факторов.

Учет геоморфологических условий при ведении земельного кадастра.

Агротехнические свойства рельефа. Учет морфологических показателей и проявления действующих и потенциальных опасных и неблагоприятных рельефообразующих процессов при сельскохозяйственном использовании земель. Проблема эрозии почв.

Мелиорация земель. Учет рельефа при создании мелиоративных систем. Рекультивация земель, подвергшихся неблагоприятным геоморфологическим процессам.

## **Тема 9. Геоморфологические аспекты развития малой энергетики**

Понятия «малая энергетика», «нетрадиционные источники энергии». Геоморфологические условия как фактор выбора места для ветровых и малых гидроэлектростанций. Проблемные вопросы выбора площадок для развития нетрадиционных источников энергии (связанных с геоморфологическими условиями). Прогноз последствий для рельефа сооружения объектов малой энергетики.

## **Тема 10. Геоморфологические аспекты судоходства**

Строение и динамика русел судоходных рек. Рельеф русел и русловые процессы как фактор выбора судоходных путей для речного транспорта, сезонности речной навигации. Проблема заносимости фарватера и миграции русловых форм. Технология и последствия дноочистительных работ.

### **Тема 11. Инженерная геоморфология берегов водоемов**

Предмет и методы инженерно-геоморфологических изысканий в береговой зоне. Объект и предмет инженерно-геоморфологических изысканий в береговой зоне. Методы исследования.

Природные условия береговой зоны как основа инженерных мероприятий.

Общие закономерности природы береговой зоны водоемов. Баланс наносов береговой зоны и оценка его составляющих.

Методы инженерно-геоморфологических исследований на берегах водоемов.

### **Тема 12. Геоморфологические исследования для целей портостроения и эксплуатации портов, укрепления берегов и методы берегоукрепления**

Порты и защита берегов от размыва. Байпассинг и условия его применения. Поперечная структура вдольберегового потока наносов и работа бун. Заносимость водных каналов.

Ударное воздействие волн на сооружения в береговой зоне. Рефракция волн и проектирование сооружений. Волноотбойные стены и опыт их применения в защите берегов. Работа волнолома в береговой зоне. Защита размываемых берегов с помощью бун. Свободные пляжи и естественные предпосылки их проектирования.

### **Тема 13. Береговая зона водоемов и хозяйственная деятельность человека**

Влияние гидротехнического строительства на реках на баланс наносов береговой зоны. Виды загрязнений береговой зоны. Геоморфологические последствия загрязнения береговой зоны. Необходимость экологического подхода к инженерным мероприятиям в береговой зоне. Особенности защиты от размыва биогенных побережий и проведения инженерных мероприятий на биогенных берегах. Генеральные схемы берегоукрепительных мероприятий.

### **Тема 14. Градостроительство. Учет фактора рельефа при разработке градостроительных планов. Экологическая геоморфология. Охрана рельефа**

Геоморфологические исследования городских территорий. Учет особенностей строения рельефа при разработке градостроительных планов. Эколого-геоморфологические последствия развития городских территорий.

Требования к охране геоморфологических объектов и состав работ при разработке обоснований объявления охраняемых геоморфологических территорий.

### **Тема 15. Нормативные документы, регламентирующие требования по оценке и учету рельефа в хозяйственных целях**

Принципы инженерно-геоморфологического нормирования при различных видах функционального использования земель. Виды нормативных документов, регламентирующих требования по оценке условий рельефа и учета геоморфологических показателей.

### III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов					Количество часов УСП	Формы контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Другие		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОМОРФОЛОГИЯ</b>		<b>36</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>56</b>	
<b>1.</b>	<b>Введение в инженерную геоморфологию. Предмет, цель и задачи курса</b> 1. Место инженерной геоморфологии в системе фундаментальных и прикладных наук о Земле. Цель, задачи и объект инженерно-геоморфологических исследований. 2. Современное состояние и научная концепция инженерной геоморфологии. 3. Направления инженерной геоморфологии. 4. Инженерно-функциональный (нормативный) и индикационный подход в инженерной геоморфологии.	<b>2</b>	-	-	-	-	-	-
<b>2.</b>	<b>Методы инженерно-геоморфологического анализа и этапы исследования</b> 1. Методы инженерно-геоморфологического анализа и геоморфологическое картографирование. 2. Этапы исследования: состав геоморфологических работ на подготовительном, полевом и камеральном этапах стадий разработки предпроектной и проектной документации проекта строительства, в период последующей эксплуатации объекта, специфика геоморфологических исследований. 3. Использование тематических геоморфологических карт при инженерных изысканиях. Основные принципы инженерно-геоморфологического районирования. 4. Основные проблемы инженерной геоморфологии и методические подходы их решения.	<b>2</b>	-	-	-	-	<b>2</b>	Фронтальный опрос

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>3.</b>	<b>Рельеф и свойства горных пород</b> 1. Рельеф и образование рыхлых отложений. 2. Свойства пород терригенно-питающих провинций и рельеф. 3. Рельеф и рыхлые отложения (гранулометрический состав рыхлых отложений, минералогический и химический состав, структура и текстура отложений, пористость и трещиноватость пород, гидрофильные свойства рыхлых отложений, теплофизические свойства пород разного происхождения, физико-химические свойства пород различного состава). 4. Возможность геоморфологической индикации свойств пород при проектировании строительства.	<b>2</b>	-	<b>2</b>	-	-	<b>2</b>	Фронтальный опрос. круглый стол, обсуждение презентаций
<b>4.</b>	<b>Оценка динамики рельефа в инженерно-геоморфологических целях</b> 1. Основные аспекты инженерно-геоморфологической оценки динамики рельефа. 2. Рельеф и геологические структуры. Рельеф и эндогенные процессы. 3. Рельеф и экзогенные процессы. 4. Рельеф и катастрофические процессы. 5. Геоморфологические системы. 6. Морфодинамический прогноз.	<b>2</b>		-	-	-	<b>2</b>	-
<b>5.</b>	<b>Анализ условий рельефа при поиске полезных ископаемых</b>	<b>4</b>	-	<b>2</b>	-	-	<b>8</b>	
5.1.	<i>Классификации полезных ископаемых и связь их образования с рельефом.</i> 1. Общие представления о полезных ископаемых: понятие «полезные ископаемые», «проявление», «месторождение», «бассейн (полезных ископаемых)». Поиск и разведка полезных ископаемых. Понятия «запасы», «содержание» полезного компонента. 2. Рудные (коренные) источники металлоносных ископаемых. Геолого-геоморфологические условия залегания рудных месторождений (для разных металлов). 3. Геоморфологические признаки залегания рудных источников. 4. Россыпные месторождения металлов. Понятие «россыпь». Классификации россыпей. Геоморфологические условия формирования и залегания россыпей. Горизонтальное и вертикальное распределение полезного компонента в россыпях. Балансовые и забалансовые контуры россыпей. Добыча россыпных ископаемых. 5. Методические основы геоморфологических исследований при поисках россыпей (шлиховое опробование, морфоструктурный анализ, оценка	<b>2</b>	-	-	-	-	<b>4</b>	Фронтальный опрос

	денудационного среза, разведочное бурение, реконструкция истории развития рельефа и россыпеобразования). 6. Оценка денудационного среза как метод выявления участков, перспективных на рудные и/или россыпные месторождения металлов.							
5.2.	<i>Геоморфологические исследования при поисках горючих полезных ископаемых</i> 1. Геолого-геоморфологические условия формирования и залегания месторождений каустобиолитов (горючих полезных ископаемых). Угле-, нефте- и газо-материнские породы. Геоморфологические условия и механизмы формирования торфа, сапропелей, сапропелитовых илов. Формирование бурых углей, лигнитов и каменных углей, горючих сланцев. Типы угленосных формаций (и их примеры). 2. Поиск и разведка торфа, углей, лигнитов. Формирование залежей и месторождений нефти, горючего газа, газоконденсата. Миграция нефти и газа и их коллекторы («ловушки»). Геоморфологические признаки нефтегазоносных тектонических структур и других типов «ловушек». Основные регионы углеводородных месторождений. 3. Геоморфологические исследования при поисках иных нерудных полезных ископаемых. Нерудные полезные ископаемые, их типы. Геолого-геоморфологические условия формирования и залегания нерудных полезных ископаемых (стройматериалы, сырье для химической и пищевой промышленности, драгоценные и поделочные камни и др.). Принципы поиска и разведки нерудных ископаемых разных типов. Основные регионы добычи нерудных ископаемых в Республике Беларусь. Проблема рекультивация земель в областях добычи.	2	-	2	-	-	4	Фронтальный опрос Круглый стол, обсуждение презентаций
6.	<b>Функционально-технологический (нормативный) подход к инженерной оценке рельефа</b> 1. Основания для выбора оценок. Главные стратегии в использовании рельефа. 2. Анализ рельефа при нормативно-технологическом подходе в его оценке. 3. Точечные инженерные объекты. Рельеф территории и выбор строительных площадок для промышленных предприятий и населенных пунктов. 4. Линейные инженерные объекты: сооружения водоснабжения и канализационные сооружения и рельеф. 5. Транспортные средства и рельеф. 6. Рельеф и малая энергетика. 7. Рельеф и мелиорация. Рельеф и рекультивация нарушенных земель.	2	-	-	-	-	4	Фронтальный опрос

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>7.</b>	<b>Инженерно-геоморфологические исследования при проектировании и эксплуатации точечных и площадных инженерных объектов</b>	<b>4</b>	-	<b>2</b>	-	-	<b>10</b>	-
7.1.	<i>Проектирование и эксплуатация точечных и площадных инженерных объектов</i> 1. Рельеф территории и требования по учету особенностей геоморфологического строения при выборе площадок для строительства промышленных предприятий и населенных пунктов, отдельных точечных инженерных сооружений (площадки для атомных станций; автозаправочных станций); сооружений водоснабжения и канализации.	<b>2</b>	-	-	-	-	<b>6</b>	-
7.2.	<i>Проектирование и эксплуатация линейных инженерных объектов</i> 1. Принципы выбора оптимальной трассы для трубопроводов и других типов магистралей. Взаимовлияние рельефа и трубопроводов. 2. Геоморфологические показатели, отслеживаемые на стадии эксплуатации действующих трубопроводов. Главные нефте- и газопроводы в Республике Беларусь и геоморфологические условия их проложения.	<b>2</b>	-	<b>2</b>	-	-	<b>4</b>	Фронтальный опрос. Круглый стол, обсуждение презентаций
<b>8.</b>	<b>Учет рельефа при землеустройстве и оценки качества и стоимости земель, ведении земельного кадастра</b>	<b>4</b>	-	<b>2</b>	-	-	<b>6</b>	-
<b>8.1</b>	<i>Рельеф и землеустройство</i> 1. Учет рельефа при бонитировке земель. Геоморфологические характеристики, влияющие на качество и стоимость земель (стоимостные коэффициенты для земельных угодий в зависимости от геоморфологических условий и функционального назначения земель). Геоморфологические подходы при оценке качества и стоимости земель. 2. Оценка устойчивости рельефа по результатам стационарных наблюдений, балльных оценок, методу лимитирующих геоморфологических факторов. 3. Учет геоморфологических условий при ведении земельного кадастра. Агротехнические свойства рельефа.	<b>2</b>	-	-	-	-	<b>2</b>	Круглый стол, обсуждение презентаций
<b>8.2</b>	<i>Рельеф и проявление неблагоприятных геоморфологических процессов на сельскохозяйственных землях</i> 1. Учет морфологических показателей и проявления действующих и потенциальных опасных и неблагоприятных рельефообразующих процессов при сельскохозяйственном использовании земель. Проблема эрозии почв. 2. Мелиорация земель. Учет рельефа при создании мелиоративных систем. 3. Рекультивация земель, подвергшихся неблагоприятным геоморфологическим процессам.	<b>2</b>	-	<b>2</b>	-	-	<b>4</b>	Фронтальный опрос. Круглый стол, обсуждение презентаций

1	2	3	4	5	6	7	8	9
9	<b>Геоморфологические аспекты развития малой энергетики</b> 1. Понятия «малая энергетика», «нетрадиционные источники энергии». Геоморфологические условия выбора мест для ветровых и малых гидроэлектростанций. Проблемные вопросы выбора площадок для развития нетрадиционных источников энергии (связанных с геоморфологическими условиями). Прогноз последствий для рельефа сооружения объектов малой энергетики.	2	-	2	-	-	4	Фронтальный опрос. Круглый стол, обсуждение презентаций
10.	<b>Геоморфологические аспекты судоходства</b> 1. Строение и динамика русел судоходных рек. Рельеф русел и русловые процессы как фактор выбора судоходных путей для речного транспорта, сезонности речной навигации. 2. Проблема заносимости фарватера и миграции русловых форм. 3. Технология и последствия дноочистительных работ.	2	-	-	-	-	2	Фронтальный опрос
11.	<b>Инженерная геоморфология берегов водоемов</b> 1. Предмет и методы инженерно-геоморфологических изысканий в береговой зоне. Объект и предмет инженерно-геоморфологических изысканий в береговой зоне. Методы исследования. 2. Природные условия береговой зоны как основа инженерных мероприятий. 3. Общие закономерности природы береговой зоны водоемов. Баланс наносов береговой зоны и оценка его составляющих. 4. Методы инженерно-геоморфологических исследований на берегах водоемов.	2	-	-	-	-	4	Фронтальный опрос
12.	<b>Геоморфологические исследования для целей портостроения и эксплуатации портов, укрепления берегов и методы берегоукрепления</b> 1. Порты и защита берегов от размыва. Байпасинг и условия его применения. Поперечная структура вдольберегового потока наносов и работа бун. Заносимость водных каналов. 2. Ударное воздействие волн на сооружения в береговой зоне. Рефракция волн и проектирование сооружений. Волноотбойные стены и опыт их применения в защите берегов. Работа волнолома в береговой зоне. Защита размываемых берегов с помощью бун. Свободные пляжи и естественные предпосылки их проектирования.	2	-	2	-	-	2	Фронтальный опрос. Круглый стол, обсуждение презентаций

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>13.</b>	<b>Береговая зона водоемов и хозяйственная деятельность человека</b> 1. Влияние гидротехнического строительства на реках на баланс наносов береговой зоны. Виды загрязнений береговой зоны. Геоморфологические последствия загрязнения береговой зоны. Необходимость экологического подхода к инженерным мероприятиям в береговой зоне. Особенности защиты от размыва побережий и проведения инженерных мероприятий на берегах. Схемы (генеральные) берегоукрепительных мероприятий.	<b>2</b>	-	<b>2</b>	-	-	<b>2</b>	Круглый стол, обсуждение презентаций
<b>14.</b>	<b>Градостроительство. Учет фактора рельефа при разработке градостроительных планов. Экологическая геоморфология. Охрана рельефа</b> 1. Геоморфологические исследования городских территорий. Учет особенностей строения рельефа при разработке градостроительных планов. Эколого-геоморфологические последствия развития городских территорий. 2. Требования к охране геоморфологических объектов и состав работ при разработке обоснований объявления охраняемых геоморфологических территорий.	<b>2</b>		<b>2</b>			<b>6</b>	Фронтальный опрос. Круглый стол, обсуждение презентаций
<b>15.</b>	<b>Нормативные документы, регламентирующие требования по оценке и учету рельефа в хозяйственных целях</b> 1. Принципы инженерно-геоморфологического нормирования при различных видах функционального использования земель. 2. Виды нормативных документов, регламентирующих требования по оценке условий рельефа и учета геоморфологических показателей	<b>2</b>					<b>2</b>	-



## IV. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### *Литература*

#### *Основная*

1. Геоморфологические системы: свойства, иерархия, организованность / Отв. ред. Э.А. Лихачева. – М.: Медиа - ПРЕСС, 2010. – 288 с.;
2. Звонкова Т.В. Прикладная геоморфология. — М.: Высшая школа. 1970.
3. Кружалин В.И. Экологическая геоморфология суши. М.: Научный мир. 2001. 176с.;
4. Кузьмин С.Б. Опасные геоморфологические процессы и риск природопользования. – Новосибирск: Академическое изд-во «ГЕО», 2009. – 195 с.;
5. Леваднюк А.Т. Инженерно-геоморфологический анализ равнинных территорий. — Кишинев: Штиинца. 1983;
6. Леонтьев О.К., Рыгачов Г.И. Общая геоморфология. - М. Высш.шк., 1988, 318 с.;
7. Лютцау С.В., Сафьянов Г.А. Инженерно-геоморфологические исследования в долинах рек и на берегах морей. — М.: Изд-во МГУ, 1983;
8. Макарова Н.В., Суханова Т.В. Геоморфология: учебное пособие / 2 - ое изд. - М., Изд-во КДУ, 2009, 414 с.;
9. Матвеев А.В. История формирования рельефа Белоруссии. - Мн.: Наука и техника, 1990, - 144 с.;
10. Матвеев А.В., Гурский Б.Н., Левицкая Р.И. Рельеф Белоруссии. - Мн.: Университетское, 1988. 320 с.;
11. Матвеев А.В., Л.А. Нечипоренко, А.И. Павловский и др. Современная динамика рельефа Белоруссии. Мн.: Навука і тэхніка. 1991. 102 с.;
12. Палиенко Э.Т. Поисковая и инженерная геоморфология. — Киев: Вища школа. 1978, 200 с.;
13. Рельеф среды жизни человека (экологическая геоморфология). Ред. Э. А. Лихачева, Д. А. Тимофеев. М.: Медиа-ПРЕСС, 2002. 640 с.;
14. Розанов Л.Л. Технолитоморфная трансформация окружающей среды. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2001. – 184 с.;
15. Симонов Ю.Г. Геоморфология: методология фундаментальных исследований. С.-Петербург. 2005. 427с.;
16. Симонов Ю.Г., Кружалин В. И. Инженерная геоморфология. Основания для инженерной оценки рельефа. — М.: Изд-во МГУ, 1989
17. Симонов Ю.Г., Кружалин В. И. Инженерная геоморфология: Учебное пособие. М.: Изд-во МГУ, - 1993. 208 с.;
18. Симонов Ю.Г., Кружалин В.И., Симонова Т.Ю. Методы диагностики экологически опасных воздействий на рельеф. //Эколого-геоморфологические исследования,- Под ред. Г.А.Сафьянова. М.: Изд-во МГУ, 1995,-С. 177-184;

### *Дополнительная*

1. Агульная геамарфалогія. Мінімум тэрмінаў і паняццяў. Мн.: БДУ, 1993. 18 с.;
2. История и современное состояние географического изучения Белоруссии / Под. ред. Б. Н. Гурского. Мн.: «Университетское», 1988. 157 с.;
3. Караваев В.А. Влияние рельефа на границы городских местностей и городского ландшафта // Геоморфология. – 2008. - № 2. – С. 44-53;
4. Костенко Н.П. Геоморфология. М.: МГУ. 1999. 384 с.;
5. Коржуев С. С. Геоморфология речных долин и гидроэнергетическое строительство. М.: Наука, - 1977.;
6. Коротный А.М. Бассейновая концепция в природопользовании. – Иркутск: ИГ СО РАН. 2001. – 163 с.;
7. Кузьмин С.И. Эколого-геоморфологическая оценка территории при строительстве туристических объектов в холмисто-моренно-озерном ландшафте (на примере урочища «гора Маяк») // География в XXI веке: Проблемы и перспективы: Материалы межд. научн. конф., посвященной 70-летию географического факультета БГУ. Минск, 2004 г. С. 32-33;
8. Кузьмин С.И., Яцухно В. М. Роль геоморфологического фактора в аграрном природопользовании Беларуси // Доклады национальной академии наук Беларуси. 2003. – № 6. – с. 94-99;
9. Кузьмин С.И. Оценка территориальной организации аграрного природопользования Беларуси на основе геоморфологических факторов. Автореферат диссертации на соискание ученой степени канд. географических наук. Мн., «Издательский центр БГУ», 2003 г., 20 с.;
10. Кузьмин С.И., Дудко Г. В., Федяев А. А.. Геоморфологические особенности обоснования водоохраных зон городских территорий (на примере г. Минска). // Тез. докл. IV республ. совещания «Современные геологические процессы». Мн., 1998 г., С. 53-55;
11. Леваднюк А.Т. Инженерно-геоморфологический анализ равнинных территорий. Кишинев, - 1983, - 254 с;
12. Лихачева Э. А., Гитис В. Г., Бахирева Л. В., Вайншток А. П., Юрков Е. Ф. Комплексное районирование городской территории по степени устойчивости к динамическому воздействию. // Геоморфология, 1993, № 4, - С 41-47;
13. Лихачёва Э.А., Тимофеев Д.А. и др. Эколого-геоморфологические критерии оценки городской территории // Геоморфология. – 1999. - № 3. –С. 18-26;
14. Лютцау С. В. Инженерно-геоморфологические изыскания при гидротехническом строительстве // Геоморфология и строительство. Вопросы географии, №111. М., 1979;
15. Лютцау С. В. Геоморфологическое картографирование водохранилищ при гидротехническом строительстве. / Геоморфологическое картографирование для народнохозяйственных целей. М.: Изд-во МГУ, - 1987;
16. Лютцау С.В., Сафьянов Г.А. Инженерно-геоморфологические исследования в долинах рек и на берегах морей. М., - 1983, - 124 с.;
17. Марцинкевич Г.И. Ландшафтоведение: учебник. - Мн.: БГУ, 2007. - 206 с.;

18. Матвеев А. В., Шишонок Н. А., Нечипоренко Л. А., Кузьмин С.И. Роль геоморфологических факторов в решении вопросов территориальной организации природопользования. // Тез. докл. республ. научн. конф. «Экологическое и социально-экономическое обоснование региональных схем рационального природопользования». Мн., 1993 г., С. 44-45;
19. Махнач А. С., Гарецкий Р. Г. и др. Геология Беларуси / - Мн., 2001. -815 с.;
20. Несмеянов С.А. Структурно-геоморфологические исследования для инженерных изысканий на освоенных территориях. // Гидрогеологические и инженерно-геологические условия территории города. М., - 1989, - С.70-75.;
21. Новаковский Б.А., Симонов Ю.Г., Тульская Н.И. Эколого-геоморфологическое картографирование Московской области. – М.: Научный мир, 2005. – 72 с.;
22. Основы геологии Беларуси / под ред. А. С. Махнач, Р. Г. Горецкого, А. В. Матвеева, Я. И. Аношко. Мн., 2004. 392 с.;
23. Рельеф среды жизни человека (экологическая геоморфология) / Отв. ред. Э. А. Лихачева, Д.А. Тимофеев. / М.: Медия-ПРЕСС, 2002. 640 с.;
24. Рычагов Г.И. Геоморфология. – М., 2006;
25. Савчик С.Ф. Антропогенный морфогенез на территории Беларуси. Автореферат диссертации на соискание ученой степени канд. географических наук. Мн., «Издательский центр БГУ», 2002. 20 с.;
26. Симонов Ю.Г. Геоморфологическое картографирование с целью инженерной оценки территории. // Геоморфологическое картографирование для народнохозяйственных целей. М.: Изд-во МГУ, - 1987. - С. 115 – 124;
27. Симонов Ю.Г., Кружалин В.И. Инженерная геоморфология. Индикационный анализ и методы исследования. М.: Изд-во МГУ, - 1990, - 122 с.;
28. Спиридонов А.И. Геоморфология и строительство. //Геоморфология и строительство. Вопросы географии, №111. М., - 1979;
29. Тимофеев Д.А. Размышления о фундаментальных проблемах геоморфологии. – М.: ИГ РАН, 2011. С. 12-28;
30. Якушко О.Ф. Основы геоморфологии. - Мн. Высш.шк., 1997. 234 с.;
31. Якушко О. Ф., Марьина Л. В., Емельянов Ю. Н.. Геоморфология Беларуси: учеб, пособие для студ. геогр. факультетов. /Мн., 2000. 172 с.;
32. Яцухно В. М., Кузьмин С. И., Качков Ю. П. Эколого-геоморфологическое обоснование аграрного природопользования (на примере холмисто-моренного рельефа). // Геоморфология, Москва, 1994 г., № 4, С. 31-37;
33. Яцухно В.М., Кузьмин С.И. Геоморфологические аспекты территориальной организации аграрного природопользования гумидной зоны (на примере Беларуси). // Тез. докл. межд. конф. III Щукинских чтений «Экологические аспекты теоретической и прикладной геоморфологии». Москва, 1995 г., С. 258-260.

**ПРИЛОЖЕНИЕ****ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА РЕФЕРАТОВ ИЛИ ПРЕЗЕНТАЦИЙ  
ДОКЛАДОВ**

1. Инженерные изыскания: классификация, основные стадии и состав работ (на примере Республики Беларусь);
2. Основные виды и состав геолого-инженерных изысканий. Законодательство в области проведения геолого-инженерных изысканий (на примере Республики Беларусь);
3. Месторождений полезных ископаемых и их связь с поисковой геоморфологией. Геоморфологические поисковые критерии нефти и газа;
4. Геоморфологические критерии поиска россыпей;
5. Охраняемые геоморфологические объекты: критерии выделения и представленность (на примере республики Беларусь);
6. О современных проблемах геоморфологии;
7. Преобразование дневной поверхности и антропогенный рельеф на территории Беларуси;
8. Инженерно-геоморфологические исследования урбанизированных территорий;
9. Состояние развития и экологические последствия гидротехнического строительства в Республике Беларусь и учет геоморфологического фактора при выборе площадок под гидроэлектростанции;
10. Учет условий рельефа при строительстве дорог;
11. Развитие мелиорации в Беларуси и ее последствия для рельефа;
12. Неблагоприятные геоморфологические процессы, вызванные деятельностью человека и их проявление на территории Беларуси;
13. Составление инженерно-геоморфологических карт и их востребованность в практических целях;
14. Градостроительство и рельеф;
15. Охраняемые геоморфологические объекты в Республике Беларусь;
16. Инженерно-геоморфологическое зонирование и устойчивость рельефа города;
17. Рельеф и размещение инженерных объектов на территории города;
18. Использование геофизических методов исследований при оценке рельефа;
19. Основные методы геоморфологических исследований;
20. Строительные нормы и правила как инструмент, регулирующий качество строительства. Система основных нормативных документов, действующих в Беларуси;
21. «Инженерные изыскания для строительства», «инженерные изыскания» и «изыскательские работы»: различия и общее;
22. Учет фактора рельефа при инженерно-геодезических изысканиях;
23. Учет фактора рельефа при инженерно-геологических изысканиях;
24. Учет фактора рельефа при инженерно-гидрометеорологических изысканиях;
25. Учет фактора рельефа при инженерно-экологических изысканиях;
26. Учет фактора рельефа при изысканиях строительных материалов;
27. Учет фактора рельефа при изысканиях источников водоснабжения на базе подземных вод

## **ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ**

Для контроля качества образования по учебной дисциплине «Инженерная геоморфология» используются следующие средства диагностики:

- обсуждение на семинарских занятиях современных проблем инженерной геоморфологии;
- оценка рефератов по тематике дисциплины;
- устные опросы во время занятий;
- тестирование по отдельным разделам;
- обсуждение требований нормативных документов, регламентирующих необходимость проведения учета рельефа при инженерных изысканиях и состав работ, выбор методических подходов проведения научных исследований;
- устный зачет.

**V. ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ПО  
ДИСЦИПЛИНЕ «ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОМОРФОЛОГИЯ»  
С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Геоморфология	общего землеведения и гидрометеорологии	нет	Протокол №1 от 27. 08. 2015 г.
Гидрология	общего землеведения и гидрометеорологии	нет	Протокол №1 от 27. 08. 2015 г.
Инженерная геология	Инженерной геологии и геофизики	нет	Протокол №1 от 31. 08. 2015 г.
Почвоведения	Почвоведения и земельных информационных систем	нет	Протокол №1 от 31. 08. 2015 г.

# **VI. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОМОРФОЛОГИЯ»**

на \_\_\_\_/\_\_\_\_ учебный год

№ пп	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
общего землеведения и гидрометеорологии БГУ  
(протокол №     от     201 г.)

Заведующий кафедрой

(степень, звание) \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

\_\_\_\_\_ (степень, звание) \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (И.О.Фамилия)